

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/055086

International filing date: 07 October 2005 (07.10.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 059 908.4

Filing date: 13 December 2004 (13.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 November 2005 (14.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EPO - Munich
83
10. Okt. 2005

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 059 908.4
Anmeldetag: 13. Dezember 2004
Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH,
70469 Stuttgart/DE
Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Ansteuerung von
Rückhaltemittel
IPC: B 60 R 21/01

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 15. September 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Fauß".

Fauß

09.12.04

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zur Ansteuerung von Rückhaltemittel

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ansteuerung von
15 Rückhaltemittel, insbesondere zur Berechnung des Crashtyps basierend auf einer
relativgeschwindigkeitsabhängigen Steigungsfunktion sowie zur Berechnung der Crashschwere
aus Geschwindigkeit und Crashtyp, wobei sowohl auf der Basis von Crashtyp als auch
Crashschwere ausgelöst werden kann.

20

In der DE 10155751 A1 ist beschrieben, in Verbindung mit der Auslösung von
Rückhaltemitteln eine Steigungsfunktion zu verwenden, die zwischen einem einen Crash
kennzeichnenden Signal und einer geschwindigkeitsunabhängigen Schwelle die Fläche
berechnet. Die daraus berechnete Größe wird mit einer weiteren Schwelle verglichen, um daraus
einen Signalanstieg des ursprünglichen Signals zu ermitteln.

Die DE 101 41 886 A1 zeigt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ansteuerung von
Rückhaltemitteln, bei welchem aus Beschleunigungssignalen ein Geschwindigkeitsabbau des
Fahrzeugs und die Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus ermittelt wird. Auf der
Basis dieser Größen sowie weiteren Größen wie Aufprallgeschwindigkeit und Aufprallzeit wird
30 dann ein Crashtyp ermittelt. Zur Ermittlung von Aufprallzeit und Aufprallgeschwindigkeit wird
eine Precrash-Sensorik verwendet.

35

In der DE 10253227 A1 werden Algorithmen beschrieben, die, um die Auslöseentscheidung
von Rückhaltemitteln zu finden, den Crashtyp und auf der Basis des ermittelten Crashtyps die
Crashschwere berechnen.

Vorteile der Erfindung

5 Durch Ausnutzung der Relativgeschwindigkeitsinformation wird es ermöglicht, den Crashtyp robust und präzise zu ermitteln. Daneben erfolgt eine robuste und präzise Berechnung der Crashschwere aus der Relativgeschwindigkeitsinformation und dem Crashtyp. Dabei ist zu beachten, dass in einer Ausführung der Crashtyp mit dem im Folgenden dargestellten Verfahren 10 ermittelt wird, während die Crashschwere in einer Ausführung auch über ein anderes Verfahren berechnet wird. Umgekehrt wird in einer Ausführung der Crashtyp über ein anderes Verfahren festgestellt und die Crashschwere über das im Folgenden dargestellte Verfahren zur Berechnung der Crashschwere berechnet werden. Natürlich wird einer Ausführung sowohl der Crashtyp als auch die Crashschwere mit den nachfolgend beschriebenen Verfahren berechnet.

15 Unter der Crashschwere sei hier die Information verstanden, die entweder die Schwere des Crashes selbst oder die zu zündenden Rückhaltemittel beschreibt, d.h., dass beispielsweise der pyrotechnische Gurtstraffer oder der Airbag in der ersten oder zweiten Stufe gezündet werden soll oder nicht.

20 Durch Ermittlung des Crashtyps aus einer kombinierten Bedingung für Signalwert und Steigung lässt sich der Crashtyp robust und präzise berechnen. Diese Vorgehensweise benötigt ferner einen geringen Aufwand bezüglich Rechenzeit und Speicherplatz, wenn es auf einem Steuergerät abläuft. Weiterhin gestattet es eine gute Verallgemeinerung der Crashtests auf 25 Crashes, die sich im Feld ereignen. Zu diesen Vorteilen trägt auch die geschwindigkeitsabhängige Festlegung der Schwelle für den Signalwert und den Steigungswert bei.

30 Durch die Ermittlung der Crashschwere aus dem Crashtyp und der Geschwindigkeitsinformation wird es ermöglicht, die Anforderungen der Fahrzeughersteller bezüglich der Auslösezeiten der Rückhaltemittel sehr präzise im Steuergerät zu realisieren, da die Fahrzeughersteller die geforderten Rückhaltemittelauslösezeiten für Crashes einer bestimmten Geschwindigkeit und eines bestimmten Crashtyps angeben.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen bzw. aus den abhängigen Ansprüchen.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der
5 nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zur
Steuerung von Rückhaltemittel, die zur Durchführung der nachfolgend beschriebenen
Verfahren ausgebildet ist. Figur 2 bis 5 zeigen Zeitdiagramme, an Hand derer die
10 Vorgehensweise zur Crashtyperkennung verdeutlicht wird. Figur 6 zeigt eine Tabelle, die
zur Crashtyperkennung ausgewertet wird. Figur 7 zeigt eine Tabelle, an Hand derer die
Vorgehensweise zur Ermittlung der Crashschwere beschrieben ist.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zur Steuerung von Rückhaltemittel, die zur Durchführung der
15 nachfolgend beschriebenen Verfahren ausgebildet ist. Sie besteht im Wesentlichen aus drei
Komponenten: Sensorik 10, Steuergerät 12 und Rückhaltemittel 14. Die Sensorik 10 besteht
zumindest aus einem Aufprallsensor 10a und einem vorausschauenden Sensor 10b. Der
Aufprallsensor 10a kann beispielsweise in Form eines Beschleunigungssensors oder eines
Drucksensors und der vorausschauende Sensor 10b in Form eines Ultraschall-, Radar- oder
20 Videosensors realisiert sein. Das Steuergerät 12 liest die Sensordaten ein und berechnet daraus
die Auslöseentscheidung der entsprechenden Rückhaltemittel 14. Das Steuergerät 12 besteht
zumindest aus einem Prozessor 16, auf dem der im Folgenden näher erläuterte Algorithmus 18
abläuft. In einer Ausführung realisiert dieser Algorithmus eines oder beide der nachfolgend
beschriebenen Verfahren. Die Rückhaltemittel 14, die vom Steuergerät angesteuert werden,
können beispielsweise Airbags oder pyrotechnische Gurtstraffer sein.

Im Rahmen der Ableitung einer Auslösegröße für Rückhaltemittel wird ein Signal des
Aufprallsensors, z.B. ein Beschleunigungssignal, zur Bildung einer sogenannten
Steigungsfunktion ausgewertet (siehe Figur 2). Es wird die Fläche zwischen dem Signal des
30 Aufprallsensors (Signalwerte SW) und einer Schwelle (Integrationsschwelle I) ermittelt. Die
daraus berechneten Größen, die Steigungswerte (StW), werden mit einer weiteren Schwelle
(Steigungsschwelle S) verglichen, um darauf aufbauend den Signalanstieg des ursprünglichen
Signals zu beurteilen bzw. zu bewerten (siehe Figur 2).

Das Ziel der Methode zur Crashtyperkennung besteht darin (siehe Figur 3), einen Crash C1 zu einem Zeitpunkt T1 als hart und einen Crash C2 zu einem Zeitpunkt T2 als weich zu erkennen, wobei die Crashes C1 und C2 der gleichen Geschwindigkeitsklasse angehören, d.h. dass das Fahrzeug mit einer vergleichbaren Geschwindigkeit auf ein Hindernis auffährt. Um die Crashtyperkennung zu ermöglichen, wird ein aus dem Beschleunigungssignal abgeleitetes Signal (z.B. ein aus dem Beschleunigungssignal integriertes Signal wie z. B. das erste oder zweite gefensterte Integral des Beschleunigungssignals) oder das Beschleunigungssignal selbst, also ein einen Crash charakterisierendes Signal, ausgewertet. Dieses Signal ist in Figur 3 mit Signalwert SW bezeichnet. Es wird eine Integrationsschwelle I1 so festgelegt, dass die Signalwertkurve beim Crash C1 die Schwelle I1 zum geforderten Zeitpunkt T1 schneidet (siehe Figur 3). Analog wird eine Integrationsschwelle I2 so festgelegt, dass die Signalwertkurve beim Crash C2 die Schwelle I2 zum geforderten Zeitpunkt T2 schneidet. Die Festlegung der Integrationsschwelle I1 und I2 sowie der Zeiten T1 und T2 erfolgt auf der Basis von Signalen aus Simulationsversuchen oder Crashtests.

Die Figuren 4 und 5 zeigen die entsprechenden Festlegungen für das Steigungssignal, das aus dem in Figur 3 dargestellten Signal gewonnen wurde. Die in Figur 4 und 5 oben dargestellten Diagramme entsprechen dem Diagramm der Figur 3. Die Schwellen S1 und S2 für das Steigungssignal werden derart definiert, dass S1 zumindest zum Zeitpunkt T1, wenn möglich zum gesamten Signalverlauf, größer ist als die Steigungswerte des Signals bei einem Crash C1 (siehe Figur 4). Analog wird Steigungsschwelle S2 so festgelegt, dass sie zum Zeitpunkt T2 größer ist als der Steigungswert des Signals bei einem Crash C2 (siehe Figur 5).

Mittels dieser 4 Schwellen (I1, I2, S1, S2) ist es möglich, die Crashes entsprechend ihrer Härte zu klassifizieren. Crash C1 wird dann als hart erkannt, wenn der Signalwert I1 überschreitet und wenn der Steigungswert unter der Schwelle S1 liegt. Entsprechend der Definition von I1 und S1 ist dies zum Zeitpunkt T1 erfüllt (siehe Figur 4). Entsprechend wird C2 als der weiche Crash erkannt, wenn der Signalwert von C2 die Schwelle I2 überschreitet und wenn der Steigungswert unter der Schwelle S2 liegt. Dies ist zum Zeitpunkt T2 gegeben (siehe Figur 5). Auch die Schwellen S1 und S2 werden auf der Basis von Signalen aus Crashtests bzw. Simulationen festgelegt.

Zur Crashtyperkennung und ggf. zur Auslösung eines Rückhaltemittels wird das den Crash charakterisierende Signal (SW) Integrationen bezüglich der Schwellen I1 und I2 unterzogen und

die daraus abgeleiteten Steigungswerte mit den Schwellen S1 und S2 verglichen. Ferner wird das Signal mit den Schwellen I1 und I2 verglichen. Wird durch das Signal die Schwelle I1 bzw. I2 überschritten und wird die korrespondierende Schwelle S1 bzw. S2 überschritten, wird der der überschrittenen Schwelle (I1/S1 harter Crash oder I2/S2 weicher Crash) entsprechende 5 Crashtyp erkannt und ggf. das Rückhaltemittel ausgelöst.

Wie in Figur 5 dargestellt, wird der Crash C1 zum Zeitpunkt T2* auch als weicher Crash erkannt, aber er ist schon zu T1 als harter Crash erkannt worden. Da T1 zeitlich vor T2* liegt, ist dies unproblematisch. Beispielsweise durch eine Maximumsbildung bezüglich der Härte des 10 Crashtyps kann der weichere Crashtyp unterdrückt werden, so dass nur der harte Crashtyp erkannt wird.

Aber es muss verhindert werden, dass der weiche Crash C2 zum Zeitpunkt T1* als der harte Crashtyp erkannt wird (siehe Figur 4). Zu diesem Zeitpunkt ist der erste Teil der Bedingung, 15 dass der Signalwert von C2 größer ist als I1 erfüllt. Daher muss S1 so definiert werden, dass es zusätzlich zum Zeitpunkt T1* kleiner ist als der Steigungswert von C2 zum Zeitpunkt T1* (siehe Figur 4). Dadurch ist der zweite Teil der Bedingung zur Erkennung des harten Crashtyps nicht erfüllt. Aber es ist möglich, dass es einen Zeitpunkt T1** gibt, zu dem der Signalwert von C2 größer ist als I1 und der Steigungswert von C2 die Schwelle S1 unterschreitet (siehe Figur 20 4). Zu diesem Zeitpunkt wäre dann die Bedingung erfüllt, so dass der weiche Crash C2 als hart erkannt werden würde. Dies muss durch eine weitere Zusatzbedingung unterdrückt werden. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass überprüft wird, dass keine Über- bzw. 25 Unterschreitung genau zu diesem Zeitpunkt stattfindet oder dass der Steigungswert vorher die entsprechende Schwelle nicht überschritten hat. Diese Nichtüberschreitung der Schwelle kann sich entweder auf den kompletten Zeitraum seit dem Start des Auslösealgorithmus beziehen oder auf einen zu definierenden kürzeren Zeitraum. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass der maximale Wert der Steigungsfunktion gehalten wird, so dass bei abfallenden Steigungswerten immer der Maximalwert vorliegt. Dann ist zum Zeitpunkt T1** der Steigungswert größer als S1, der zweite Teil der Bedingung ist nicht erfüllt und der weiche 30 Crash C2 wird nicht als der harte erkannt. Es sind auch weitere Möglichkeiten zur Unterdrückung, dass der weiche Crash als ein harter Crashtyp erkannt wird, denkbar.

Durch die Einführung von weiteren Integrationsschwellwerten I3, I4 usw. und von weiteren Steigungsschwellwerten S3, S4 usw. ist es möglich, das Verfahren auch zur Erkennung von mehr als 2 Crashtypen zu erweitern.

5 Durch die Definition eines kontinuierlichen Übergangs zwischen den Integrations- und Steigungsschwellwerten (beispielsweise durch Interpolation zwischen den Werten) ist es weiterhin möglich einen kontinuierlich definierten Crashtyp zu bestimmen.

10 Bisher war vorausgesetzt worden, dass alle betrachteten Crashes derselben Relativgeschwindigkeitsklasse angehören. Somit kann das beschriebene Verfahren verwendet werden, wenn alle Crashes der gleichen Geschwindigkeitsklasse zugeordnet werden. Um eine geschwindigkeitsabhängige Erkennung des Crashtyps zu erlauben, werden die Crashes in mehr als eine Geschwindigkeitsklasse eingeteilt. Die Geschwindigkeitsklassen seien im Folgenden mit cv-Klasse1, cv-Klasse2 usw. bezeichnet. Dann ist es möglich, für jede Geschwindigkeitsklasse unterschiedliche Parameterwerte PW für die Integrationsschwellen I1, I2 usw. und für die Steigungsschwellen S1, S2 usw. zu definieren. Dies kann beispielsweise in einer Tabelle geschehen, wie in Figur 6 dargestellt. Die Parameterwerte werden wie oben erwähnt auf der Basis von Versuchen bzw. Simulationen festgelegt. Auch hier ist es denkbar, einen kontinuierlichen Übergang zwischen den diskreten Geschwindigkeiten z.B. durch Interpolation zu definieren.

20 25 Die Relativgeschwindigkeit wird dabei beispielsweise mit einer Precrash-Sensorik ermittelt. Es ist auch denkbar diese mittels eines anderen Verfahrens zu ermitteln oder beispielsweise über die Eigengeschwindigkeit abzuschätzen. Abhängig von der gemessenen Relativgeschwindigkeit wird eine Geschwindigkeitsklasse ausgewählt und die entsprechenden Parameterwerte für die Schwellen I und S ausgelesen. Das den Crash charakterisierende Signal wird dann wie oben dargestellt zur Ermittlung des Crashtyps bzw. zur Auslösung von Rückhaltemitteln mit den ausgelesenen Parameterwerten ausgewertet.

30 Für die Berechnung der Crashschwere, die alleine oder ergänzend zur Crashtyperkennung durchgeführt werden kann, wird vorausgesetzt, dass der Crashtyp zuvor ermittelt worden ist. Dies kann über das zuvor vorgestellte Verfahren geschehen. Es sind aber auch andere Verfahren denkbar. So ist es beispielsweise möglich den Crashtyp über eine Precrash-Sensorik zu erkennen. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass ein Wert für die Relativgeschwindigkeit vorliegt.

Diese Geschwindigkeit kann beispielsweise durch eine Precrash-Sensorik gemessen oder über andere Methoden berechnet oder abgeschätzt werden. Eine Variante der Abschätzung besteht darin, sie durch die Eigengeschwindigkeit anzunähern.

5 Crashtyp (Typ) und Geschwindigkeit (CV) sind die beiden für das Verfahren notwendigen Eingänge, um daraus beispielsweise über eine Tabelle die Crashschwere (CSch) zu ermitteln (siehe Figur 7). Je härter der Crashtyp und je höher die Geschwindigkeit, desto höher ist im Allgemeinen die Crashschwere. In der Tabelle wird dabei ein bestimmter Crashschwerewert (Csch1 – Csch5) einer bestimmten Kombination von Crashtyp (Typ) und
10 Relativgeschwindigkeit (CV) zugeordnet. Im Beispiel ergibt sich eine Crashschwere Csch3 aus dem Crashtyp Typ2 und der Relativgeschwindigkeit CV21 .

15 Da die Vorgehensweise zur Bestimmung des Crashtyps dafür sorgt, dass zum geforderten Zeitpunkt (z.B. T1 oder T2) der Crashtyp berechnet wird, wird bei Verwendung dieser Vorgehensweise auch erst zum geforderten Zeitpunkt die Crashschwere ermittelt. Die Zeitsteuerung erfolgt also durch die Crashtyperkennung. Alternativ erfolgt die Zeitsteuerung durch ein drittes unabhängiges Verfahren.

20 Auch bei der Berechnung der Crashschwere ist es möglich einen kontinuierlichen Übergang zwischen den Crashschweren zu definieren. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass ein kontinuierlicher Übergang zwischen den Geschwindigkeiten oder zwischen den Crashtypen oder zwischen den Crashtypen und den Geschwindigkeiten definiert wird. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die Implementierung der Tabelle durch mehrere geschwindigkeitsabhängige Kennlinien, die für die einzelnen Crashtypen unterschiedlich sein können, ersetzt wird, oder die Tabelle wird durch crashtypenabhängige Kennlinien, die für die einzelnen Geschwindigkeiten unterschiedlich sein können, ersetzt. Weiterhin ist es auch möglich, dass die Tabelle durch ein kontinuierliches Kennfeld ersetzt wird, dass sowohl von dem Crashtyp als auch von der Geschwindigkeit abhängig ist.

25 30 Die Auslösung der Rückhaltemittel erfolgt dann auf der Basis der ermittelten Größen Crashtyp und bzw. oder Crashschwere zum geeigneten Zeitpunkt.

09.12.04

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Ansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung von Rückhaltemittel, wobei bei der Auslösung der Rückhaltemittel ein Crashtyp berücksichtigt wird, der aus einem den Crash kennzeichnenden Signal abgeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Crashtyp durch Auswertung von Signal- und Steigungswerten des den Crash kennzeichnende Signals mit Schwellenwerten ermittelt wird.
2. Verfahren zur Ansteuerung von Rückhaltemittel, wobei die Auslösung der Rückhaltemittel abhängig von der Crashschwere erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Crashschwere aus dem Crashtyp und einer Information über die Geschwindigkeit des Fahrzeugs abgeleitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Crashtyp gemäß dem Verfahren nach Anspruch 1 ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwellenwerte geschwindigkeitsabhängig vorgegeben werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit die Relativgeschwindigkeit des Fahrzeugs in Bezug auf das Hindernis vor dem Aufprall ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwellenwerte derart festgelegt sind, dass bei einem bestimmten Crashtyp die

20

30

Schwellenwerte zu einem für diesen Crashtyp vorgegebenen Zeitpunkt geschnitten werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwellenwerte entweder diskret oder kontinuierlich abhängig von der Geschwindigkeit, Crashtyp oder beiden berechnet werden.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei wenigstens zwei ermittelten Crashtypen der härteste als Crashtyp angenommen wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Steigungswert gehalten wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellenwert für den Steigungswert derart definiert wird, dass er zu dem Zeitpunkt, zu dem der Signalwert seinen Schwellenwert bei einem weichen Crash überschreitet, kleiner ist als der Steigungswert für einen weichen Crash ist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellenwert für den Steigungswert derart definiert wird, dass die Über- bzw. Unterschreitung stattfindet bzw. stattgefunden hat, wenn der Signalwert seinen Schwellenwert überschreitet
12. Vorrichtung zur Ansteuerung von Rückhaltemittel, mit einer Steuereinheit, die bei der Auslösung der Rückhaltemittel einen Crashtyp berücksichtigt, der aus einem den Crash kennzeichnenden Signal abgeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit derart ausgebildet ist, dass der Crashtyp durch Auswertung von Signal- und Steigungswerte des den Crash kennzeichnende Signals mit Schwellenwerten ermittelt wird.
13. Vorrichtung zur Ansteuerung von Rückhaltemittel, mit einer Steuereinheit, die die Rückhaltemittel abhängig von der Crashschwere auslöst, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit derart ausgebildet ist, dass die Crashschwere aus dem Crashtyp und einer Information über die Geschwindigkeit des Fahrzeugs abgeleitet wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass diese Ableitung entweder diskret, kontinuierlich oder gemischt diskret-kontinuierlich vorgenommen werden kann.

09.12.04

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

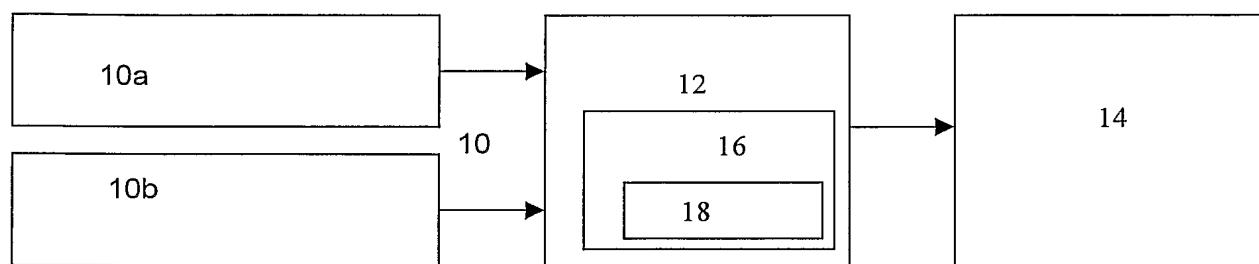
Verfahren und Vorrichtung zur Ansteuerung von Rückhaltemittel

Zusammenfassung

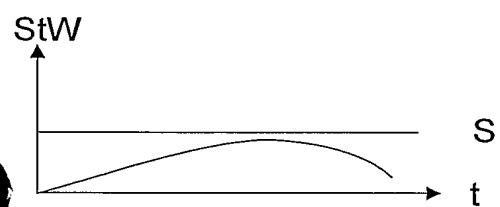
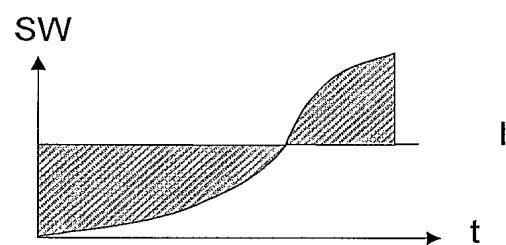
Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ansteuerung von Rückhaltemittel vorgeschlagen, wobei die Auslösung der Rückhaltemittel abhängig vom Crashtyp und/oder von der Crashschwere erfolgt. Der Crashtyp wird aus einem den Crash kennzeichnenden Signal abgeleitet. Der Crashtyp wird durch Auswertung von Signal- und Steigungswerten des den Crash kennzeichnende Signals mit Schwellenwerten ermittelt. Die Crashschwere wird aus dem Crashtyp und einer Information über die Geschwindigkeit des Fahrzeugs abgeleitet.

15

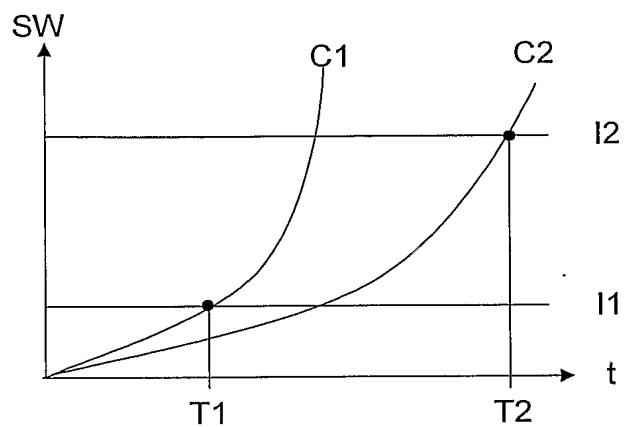
20



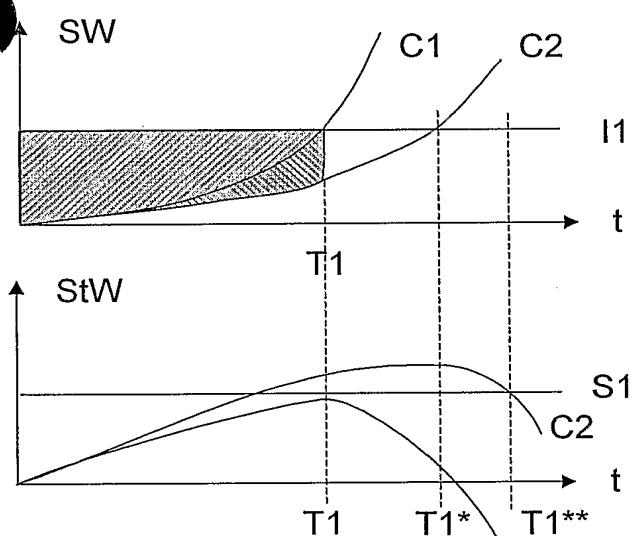
Figur 1



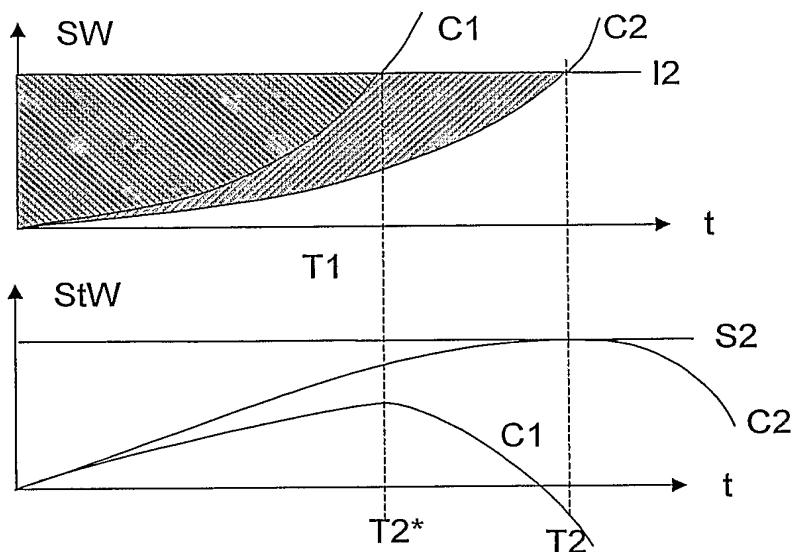
Figur 2



Figur 3



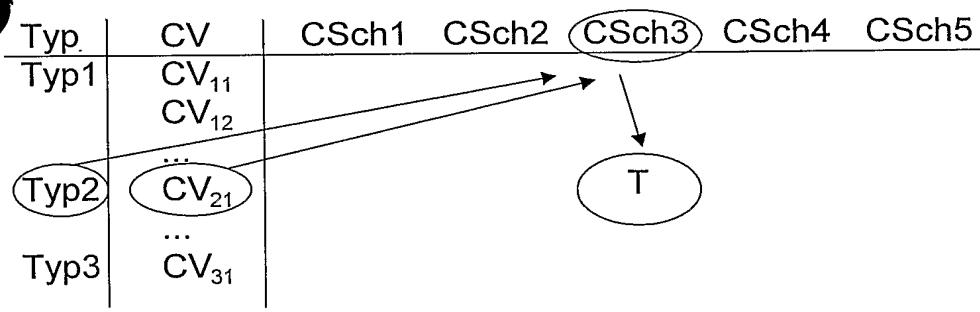
Figur 4



Figur 5

	I_1	I_2	I_3	S_1	S_2	S_3
cv-Klasse1						
cv-Klasse2						
cv-Klasse3						
cv-Klasse4						
cv-Klasse5						
cv-Klasse6						
				PW		

Figur 6



Figur 7